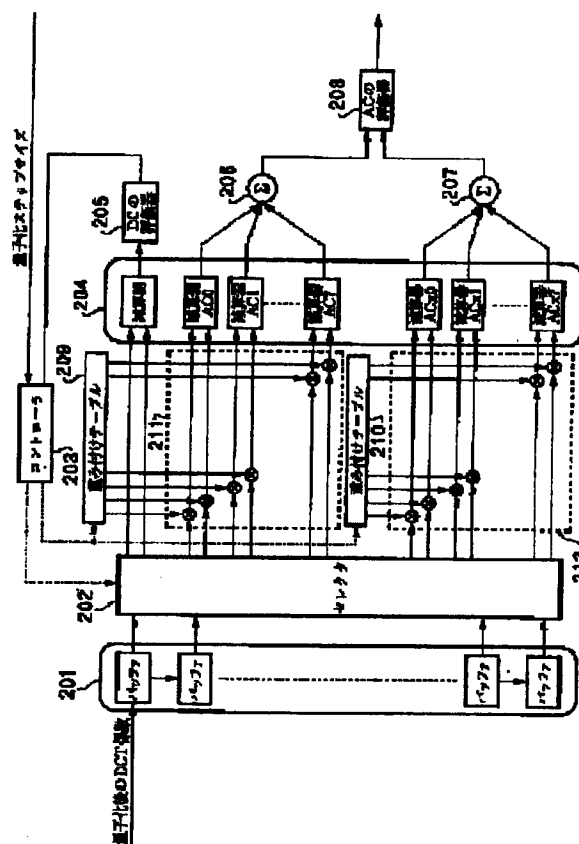


Patent Abstracts of Japan

TITLE : CODING METHOD, CODER AND STORAGE MEDIUM



SOLUTION: The coder divides image data of blocks each having an optional size codes the data in the unit of blocks. A DC component evaluation device 205 discriminates image edge components between a block of the image being a coding object and adjacent blocks, a selector 202 selects a predication reference block and an orthogonal transform coefficient used for applying orthogonal transform to the block of the image data being the coding object depending on a direction of image edges discriminated by the DC composed evaluation device 205. Corresponding weight information is multiplied respectively by AC components corresponding to the selected prediction reference and the coding object block, a difference is obtained between the AC components by which the weight information is multiplied, the differences are accumulated and the propriety of the AC component prediction processing is decided on the basis of the arithmetic result.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-78191

(P2001-78191A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-77-7 (参考)

H 0 4 N 7/30

H 0 4 N 7/133

Z 5 C 0 5 9

7/32

7/137

Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-250662

(22) 出願日 平成11年9月3日 (1999.9.3)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 浜中 章佳

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康樹 (外2名)

Fターム(参考) 5C059 KK23 MA03 MA05 MA23 MC16

MC32 MC35 MC38 MED1 PP05

PP06 PP25 SS20 SS26 TA30

TA48 TB08 TB13 TC04 TC33

TC42 TD05 TD09 TD11 UA02

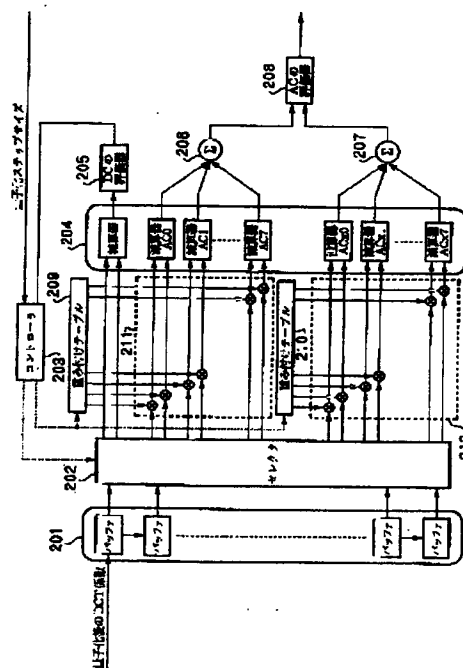
UA38 UA39

(54) 【発明の名称】 符号化方法及び装置と記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 符号化対象ブロックの周辺に存在するエッジの性質をより詳細に把握し、AC成分予測を有効的に活用して全体的な符号量の低減と画質の安定化を図る。

【解決手段】 画像データを任意のサイズのブロックに分割し、前記ブロック単位で符号化する符号化装置であって、DC成分評価器205により、符号化対象の画像データのブロックと隣接ブロックとの間に存在する画像エッジ成分を判定し、そのDC成分評価器205により判定された画像エッジの方向に応じて予測参照ブロックと、符号化対象の画像データのブロックを直交変換した直交変換係数をセレクタ202により選択し、その選択された予測参照ブロックと符号化対象ブロックの対応するAC成分に、それぞれ対応する重み付け情報を乗算し、その乗算されたAC成分間で差分値を求め、その差分値を累算し、その演算結果に基づいてAC成分予測処理の要否を決定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データを任意のサイズのブロックに分割し、前記ブロック単位で符号化する符号化装置であって、

符号化対象の画像データのブロックと隣接ブロックとの間に存在する画像エッジ成分を判定するエッジ判定手段と、

前記判定手段により判定された前記画像エッジの方向に応じて予測参照ブロックと、前記符号化対象の画像データのブロックを直交変換した直交変換係数を選択する選択手段と、

前記直交変換係数に対応する重み付け情報を保持する保持手段と、

前記選択手段により選択された予測参照ブロックと符号化対象ブロックの対応するAC成分に前記保持手段に保持された重み付け情報を乗算し、前記乗算されたAC成分間で差分値を求め、当該差分値を累算する演算手段と、

前記演算手段による演算結果に基づいてAC成分予測処理の要否を決定する決定手段と、を有することを特徴とする符号化装置。

【請求項2】 前記重み付け係数は、前記直交変換係数の各周波数に対応して設定されていることを特徴とする請求項1に記載の符号化装置。

【請求項3】 前記画像データを前記ブロック単位で直交変換する直交変換手段と、

前記直交変換手段により直交変換された周波数成分値を量子化する量子化手段と、

前記量子化手段により量子化された量子化結果を可変長符号化する符号化手段とを更に有することを特徴とする請求項1又は2に記載の符号化装置。

【請求項4】 前記エッジ判定手段は、ブロックを直交変換して得られたDC成分に基づいてエッジ成分を判定することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の符号化装置。

【請求項5】 前記エッジ判定手段、前記選択手段及び前記演算手段は、前記量子化手段により量子化された量子化後のブロックを基に、それぞれ対応する処理を行うことを特徴とする請求項3に記載の符号化装置。

【請求項6】 画像データを任意のサイズのブロックに分割し、前記ブロック単位で符号化する符号化方法であって、

符号化対象の画像データのブロックと隣接ブロックとの間に存在する画像エッジ成分を判定するエッジ判定工程と、

前記エッジ判定工程により判定された前記画像エッジの方向に応じて予測参照ブロックと、前記符号化対象の画像データのブロックを直交変換した直交変換係数を選択する選択工程と、

前記直交変換係数に対応する重み付け情報を保持する保

持工程と、

前記選択工程で選択された予測参照ブロックと符号化対象ブロックの対応するAC成分に前記保持工程で保持された重み付け情報を乗算し、前記乗算されたAC成分間で差分値を求め、当該差分値を累算する演算工程と、前記演算工程による演算結果に基づいてAC成分予測処理の要否を決定する決定工程と、を有することを特徴とする符号化方法。

【請求項7】 前記重み付け係数は、前記直交変換係数の各周波数に対応して設定されていることを特徴とする請求項6に記載の符号化方法。

【請求項8】 前記画像データを前記ブロック単位で直交変換する直交変換工程と、

前記直交変換工程で直交変換された周波数成分値を量子化する量子化工程と、

前記量子化工程で量子化された量子化結果を可変長符号化する符号化工程と、を更に有することを特徴とする請求項6又は7に記載の符号化方法。

【請求項9】 前記エッジ判定工程、前記選択工程及び前記演算工程は、前記量子化工程で量子化された量子化後のブロックを基に、それぞれ対応する処理を行うことを特徴とする請求項8に記載の符号化方法。

【請求項10】 画像データを任意のサイズのブロックに分割し、前記ブロック単位で符号化する符号化方法を実行するプログラムを記憶したコンピュータにより読取り可能な記憶媒体であって、

符号化対象の画像データのブロックと隣接ブロックとの間に存在する画像エッジ成分を判定するエッジ判定工程モジュールと、

前記エッジ判定工程モジュールにより判定された前記画像エッジの方向に応じて予測参照ブロックと、前記符号化対象の画像データのブロックを直交変換した直交変換係数を選択する選択工程モジュールと、

前記直交変換係数に対応する重み付け情報を保持する保持工程モジュールと、

前記選択工程モジュールで選択された予測参照ブロックと符号化対象ブロックの対応するAC成分に前記保持工程で保持された重み付け情報を乗算し、前記乗算されたAC成分間で差分値を求め、当該差分値を累算する演算工程モジュールと、

前記演算工程モジュールによる演算結果に基づいてAC成分予測処理の要否を決定する決定工程モジュールと、を有することを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル動画画像信号を符号化する符号化方法及びその装置と記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の動画画像の予測符号化及び復号化処

理におけるイントラ符号化(マクロ・ブロック)の取り扱い、全く予測処理を行わないか、又は下記のような処理を行うのが通例であった。

【0003】図9は従来のAC予測符号化器の構成を示すブロック図である。

【0004】図9において、バッファ801に量子化処理後のDCT係数が入力される。これらバッファ801に入力されたDCT係数は、新たにDCT係数(ブロック)が入力される毎にシフト(図9の下方)されて蓄積される。バッファ801に蓄積されたDCT係数は、制御部803の制御に従ってデータセクタ802を介して、減算器群804と累算器807に出力される。

【0005】このような従来のAC成分予測・符号化器では、符号化対象ブロックとその周囲に隣接するブロックの直流(DC)成分を選択している。即ち、バッファ801から出力されたDC成分は、減算器804にてブロック間のDC成分の差分がとられ、この差分値をDC用評価器805により評価し、符号化対象ブロックと隣接ブロック間に存在するエッジとエッジの方向を判定している。そして、その結果を制御部803に出力する。制御部803はこのエッジ情報を受けて、AC成分の予測方向を判定すると共に、このAC成分予測に関わるDCT係数をバッファ801から読み出すために、該当するDCT係数をセクタ802を制御して減算器群804と累算器807に送出する。こうして累算器806によりAC成分予測した結果(差分値)の累算結果と、累算器807による符号化対象ブロックのAC成分予測対象のDCT係数のみの累算結果が出力される。

【0006】そして、AC評価器808にて累算器806、807の出力を用いたAC成分予測オン/オフの判定を行うようになっていた。以上のようにして、イントラ符号化モードが選択されたマクロ・ブロックにてAC成分予測のオン/オフが選択される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来の方法では、AC成分予測のオン/オフの判定に用いるDCT係数の1ライン又は1列のAC係数に対し、全周波数成分が均等に評価されるため、符号量に直接関わるDC成分予測により求められたエッジ方向に存在する画像の精細度が反映されない。即ち、AC成分予測による符号量の削減効果が期待できない場合でも、AC成分予測を行う(オン)と判定されたり、係数値としては微小であっても成分が高周波に片寄っている場合等は、AC成分予測を行わない(オフ)と判定される可能性がある。このため、全体として符号化効率を低下させ、符号化及び復号化に要する時間を無駄にする等の問題があった。

【0008】本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、符号化対象ブロックの周辺に存在するエッジの性質をより詳細に把握し、AC成分予測を有効的に活用して全体的な符号量の低減と画質の安定化を図る符号化方法

及び装置と記憶媒体を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の符号化装置は以下のような構成を備える。即ち、画像データを任意のサイズのブロックに分割し、前記ブロック単位で符号化する符号化装置であって、符号化対象の画像データのブロックと隣接ブロックとの間に存在する画像エッジ成分を判定するエッジ判定手段と、前記判定手段により判定された前記画像エッジの方向に応じて予測参照ブロックと、前記符号化対象の画像データのブロックを直交変換した直交変換係数を選択する選択手段と、前記直交変換係数に対応する重み付け情報を保持する保持手段と、前記選択手段により選択された予測参照ブロックと符号化対象ブロックの対応するAC成分に前記保持手段に保持された重み付け情報を乗算し、前記乗算されたAC成分間で差分値を求め、当該差分値を累算する演算手段と、前記演算手段による演算結果に基づいてAC成分予測処理の要否を決定する決定手段とを有することを特徴とする。

【0010】上記目的を達成するために本発明の符号化方法は以下のような工程を備える。即ち、画像データを任意のサイズのブロックに分割し、前記ブロック単位で符号化する符号化方法であって、符号化対象の画像データのブロックと隣接ブロックとの間に存在する画像エッジ成分を判定するエッジ判定工程と、前記エッジ判定工程により判定された前記画像エッジの方向に応じて予測参照ブロックと、前記符号化対象の画像データのブロックを直交変換した直交変換係数を選択する選択工程と、前記直交変換係数に対応する重み付け情報を保持する保持工程と、前記選択工程で選択された予測参照ブロックと符号化対象ブロックの対応するAC成分に前記保持工程で保持された重み付け情報を乗算し、前記乗算されたAC成分間で差分値を求め、当該差分値を累算する演算工程と、前記演算工程による演算結果に基づいてAC成分予測処理の要否を決定する決定工程とを有することを特徴とする。

【0011】上記目的を達成するために本発明の記憶媒体は以下のようなモジュールを備える。即ち、画像データを任意のサイズのブロックに分割し、前記ブロック単位で符号化する符号化方法を実行するプログラムを記憶したコンピュータにより読取り可能な記憶媒体であって、符号化対象の画像データのブロックと隣接ブロックとの間に存在する画像エッジ成分を判定するエッジ判定工程モジュールと、前記エッジ判定工程モジュールにより判定された前記画像エッジの方向に応じて予測参照ブロックと、前記符号化対象の画像データのブロックを直交変換した直交変換係数を選択する選択工程モジュールと、前記直交変換係数に対応する重み付け情報を保持する保持工程モジュールと、前記選択工程モジュールで選択された予測参照ブロックと符号化対象ブロックの対応

するAC成分に前記保持工程で保持された重み付け情報を乗算し、前記乗算されたAC成分間で差分値を求め、当該差分値を累算する演算工程モジュールと、前記演算工程モジュールによる演算結果に基づいてAC成分予測処理の要否を決定する決定工程モジュールと、を有することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0013】図1は、本実施の形態に係る符号化装置の構成を示すブロック図である。

【0014】図1において、101はデジタル動画像データ（入力データ）、102はバッファ・メモリで、入力した動画像データを一時的に記憶する。103はブロック化図で、バッファメモリ102に記憶されたデジタル動画像データ101を任意のサイズのブロックに分割する。104は減算器、105は離散コサイン変換器（DCT）、106は量子化器である。107は、スイッチ付きバッファ・メモリである。108は逆量子化器、109はAC/DC成分予測・復号器、110は逆離散コサイン変換器（IDCT）である。また111は加算器、112はAC成分予測・符号化器、113は動きベクトル探索器で、これら108～110は局部復号器を構成している。また114～119は予測符号化ブロックで、114、118、119はスイッチを示し、115、116はフレーム・メモリ、そして117は平均値演算器である。また、制御部120は、スイッチ114、118及び119の切替え接続を制御している。121は可変長符号化器（VLC）である。

【0015】以上の構成において、入力されたデジタル動画像データ101は、バッファ・メモリ102に一時的に記憶、蓄積された後、ブロック化部103により、水平及び垂直方向に対して任意のサイズのブロックに分割される。これ以降、こうして分割されたブロックが符号化の単位となる。

【0016】ここで符号化モードがインター（フレーム間、又はフィールド間予測符号化）の場合は、ブロック化部103によりブロック化された動画像データは、減算器104と動きベクトル探索器113に入力される。動きベクトル探索器113では、符号化モードがインターの場合に限り、上述の114～119で示される予測符号化ブロック、及び予測符号化ブロックを制御する制御部120により、動きベクトル探索が行われ、確定された動きベクトルは動きベクトル探索器113から出力される。

【0017】一方、減算器104に入力されたブロックデータは、動きベクトルにより指示される符号化済みフレーム上の類似ブロック、即ち予測値が減算される。この減算結果は、予測誤差として、離散コサイン変換器（DCT）105にて直交変換される。

【0018】また、符号化モードがイントラ（フレーム又はフィールド内符号化）の場合は、減算器104に入力される予測値は“0”であり、DCTされるデータは、入力される動画像データ自体となる（符号化モードがイントラの場合、スイッチ118はI（GND）の位置に接続されている）。こうしてDCT係数に変換された画像データ（又は予測誤差）は、量子化器106にて所定の量子化スケールにて量子化（圧縮）され、スイッチ付きバッファメモリ107に記憶される。ここで符号化モードがインターの場合は、そのまま出力されて可変長符号化器121と、上述の108～110で構成される局部復号化ブロックにて局部復号（逆量子化→AC/DC成分予測による復号→逆DCT）され、加算器111にて、動きベクトルで指定された符号化済みフレーム（又はフィールド）の一部分（サイズは前記ブロックと同じ）と加算され、予測用局部復号化画像データとして、フレームメモリ115又は116に蓄積される。また符号化モードがイントラである場合、量子化器106で量子化された後、スイッチ付きバッファメモリ107に蓄積される。スイッチ付バッファメモリ107に蓄積されたDCT係数の一部は、AC/DC予測符号化器112に入力され、DC成分予測及びAC成分予測のオン/オフの判定が行われる。

【0019】図2は、本実施の形態に係るAC予測符号化器112の構成を示すブロック図である。

【0020】図2において、201は複数のバッファメモリを有するバッファ・メモリ群を示している。202はセレクトで、バッファ・メモリ群201のバッファを選択して、そこからのデータを減算器群204に出力している。203はコントローラで、セレクト202におけるデータの切り換えを制御している。204は減算器群で、各周波数のDCT係数毎に独立した（AC成分予測用）減算器を備えている。205はDC成分評価器（エッジ検出）である。206及び207は累算器で、対応する減算器からの出力を入力して、それらの総和を求めている。208はAC成分評価器である。209及び210は重み付け係数テーブルで、各周波数のDCT係数に乗算する重み付け係数を記憶している。211及び212は乗算器群である。

【0021】図3は、本実施の形態に係るスイッチ付きバッファメモリ107の構成を示すブロック図である。

【0022】図3において、301はバッファ・メモリ（AC成分予測前）、302はバッファ・メモリ（AC成分予測後）、そして303は、AC予測符号化器112からの指示に応じて、その出力を切り替えるスイッチである。

【0023】本実施の形態に係るAC予測符号化器112は、スイッチ付きバッファメモリ107のバッファから量子化後のDCT係数を読み出すとともに、量子化器106から当該ブロックの量子化に使用した量子化ステ

ップ値を取得する。またAC/DC成分予測符号化器112は、バッファメモリ107に対して、AC成分予測をONにする場合は、AC成分予測した結果のDCT係数をバッファ302から読み出して出力し、一方、AC成分予測をオフにする場合は、バッファ301から読み出したDCT係数をそのまま出力するように切替え制御している。

【0024】図2において、バッファ・メモリ群201に入力された量子化後のDCT係数(ブロック)は、順次DCT係数が入力される毎に、図2の下方にシフトされ、図中の下方のバッファに移動するようになっており、最新のブロック(図2の一番上のバッファに蓄積されているブロック)が現在の符号化対象ブロックとなっている。

【0025】まず、コントローラ203の制御により、符号化対象ブロックに隣接するブロック(二次元的には、上、左、左斜め上に位置するブロック)のDC成分をバッファ群201から読み出してセレクタ202に入力する。このセレクタ202に入力された各ブロックのDC成分は、コントローラ203の制御の下に、隣接するブロック間のDC成分を減算器204に出力し、その差分値を出力する。この出力された差分値は評価器205に入力され、その符号化対象ブロックの周辺に存在する可能性があるエッジの方向を判定する。

【0026】この評価器205によるエッジの判定結果は、コントローラ203に入力されて記憶される。次にコントローラ203は、AC成分予測の方向とAC成分予測の対象となるDCT係数を選択し、その選択したAC成分予測対象のDCT係数を、バッファ群201から読み出してセレクタ202へ入力すると共に、符号化対象ブロックと予測対象ブロックの差分をとる(AC成分予測)べき係数の組を乗算器群211、212に入力する。

【0027】一方、コントローラ203は、差分をとるべくセレクタ202を介してバッファメモリ群201から読み出されたDCT係数の周波数に応じた重み付け係数を重み付けテーブル309、310から選択して乗算器群211、212に入力し、AC成分の予測対象である各DCT係数に乗算する。

【0028】これら乗算器群211、212で重み付け処理されたDCT(AC)係数は、減算器204にてそれぞれ差分がとられる。これら差分値は、累算器206により累算され、その累算結果はAC成分用評価器208により評価される。

【0029】ここで重み付けテーブル209、210と乗算器群211、212、及び減算器群204は、全く同一機能を持つもの一対にて構成されており、片方に予測参照ブロックのDCT係数が、もう片方には符号化対象ブロックのDCT係数が入力され、前記所定の演算を施すように構成されている。

【0030】本実施の形態では、前記二つの演算器群に図5(a)、(b)に示す二種類のAC成分予測方向に該当する予測参照ブロックのDCT係数をそれぞれ独立に入力し、符号化対象ブロックの当該DCT係数を、二つの演算器群に同様に入力するように構成されている。

【0031】次に、本実施の形態に係るAC成分予測の概念を図4～図6を参照して説明する。

【0032】図4において、水平及び垂直方向のそれぞれに各8画素の固まりを1ブロックとし、この1ブロックを水平及び垂直に二個ずつ(計4個)配列した固まりをマクロ・ブロックと定義する。また、各ブロックは、直交変換(DCT等)後の係数ブロックで、各ブロックにおいて左上の角がDC成分(直流成分)に相当し、その他はAC成分に相当し、各ブロックの左から右方向に水平周波数が、同様に上から下方向に垂直周波数がそれぞれ高くなるものとする。

【0033】図4において、ブロックXを現在の符号化対象ブロックとした場合の、DC/AC成分予測を説明する。

【0034】図5(a)(b)は、符号化対象ブロックXとその予測参照ブロックと、予測参照ブロックにおける予測対象となる直交変換係数(DC, AC)の拡大図である。

① 図4及び図5において、符号化対象ブロックXの左に隣接するブロックAのDC成分(DC_a)と、このブロックAの上に隣接するブロックBのDC成分(DC_b)との差分の絶対値 $|DC_a - DC_b|$ を求める(図5(a)の(1)式参照)。

② ①のブロックBのDC成分(DC_b)と、ブロックBの右に隣接するブロックCのDC成分(DC_c)との差分絶対値 $|DC_b - DC_c|$ を求める(図5(b)の(3)式参照)。

③ ①、②で求めた差分値同士を比較(図5(a)の(2)式参照)し、 $|DC_a - DC_b| < |DC_b - DC_c|$ ならば、符号化対象ブロックXの直流成分(DC_x)に対する予測値DC_{x'}を、 $DC_{x'} = DC_c$ と設定する(図5(a)の(2)式参照)。

【0035】一方、 $|DC_a - DC_b| > |DC_b - DC_c|$ となる場合は、 $DC_{x'} = DC_a$ と設定する(図5(b)の(4)式参照)。

【0036】以上の操作により、符号化対象ブロックXの周辺に存在するエッジの方向を簡易的に求める。尚、ここで、DC_a、DC_b、DC_cは、それぞれブロックA、B、Cの量子化後のDC成分で、上記①～③の処理をDC成分予測と呼ぶ。

④ 次に、このDC成分予測の結果を反映したAC成分係数の予測を以下のようにして行う。

・④において、 $DC_{x'} = DC_c$ と判定された場合(エッジがブロックX-A間に存在する)、ブロックCの第一列のAC係数(7個)と符号化対象ブロックXの第一

列のAC係数(7個)について、同一周波数成分間の差分を演算し、その演算された差分値を予測誤差として符号化する。

・⑨において、 $DCx' = DCa$ と判定された場合(エッジがブロックX-C間に存在する)、ブロックAの第一行のAC係数(7個)と符号化対象ブロックXの第一行のAC係数(7個)について、同一周波数成分間の差分を演算し、その演算した差分値を予測誤差として符号化する。ここで、上述したAC成分予測のオン/オフを⑩と整合を取って説明する。

・⑩の判定結果が、 $DCx' = DCc$ (ブロックX-A間にエッジ)の場合、AC成分予測した場合としない場合とで、ブロックCの第一行のAC係数又は予測誤差(7個)の絶対値和 Zc と、符号化対象ブロックXの第一行のAC係数又は予測誤差(7個)の絶対値和 Zx とを求め、両者の差分($Zc - Zx$)が、
 $Zc - Zx < 0$ の時 → AC成分予測オフ
 $Zc - Zx \geq 0$ の時 → AC成分予測オンとする。

・同様に、⑨の判定結果が、 $DCx' = DCa$ (ブロックX-C間にエッジ)の場合、AC成分予測した場合としない場合とで、ブロックAの第一列のAC係数又は予測誤差(7個)の絶対値和 Za と、符号化対象ブロックXの第一列のAC係数又は予測誤差(7個)の絶対値和 Zx とを求め、両者の差分($Zc - Zx$)が、
 $Za - Zx < 0$ の時 → AC成分予測オフ
 $Za - Zx \geq 0$ の時 → AC成分予測オンとする。

【0037】ここで、図2の二種類の演算器群211, 212の一方は図5(a)に示すようなAC成分予測を行い、他方は図5(b)に示すAC成分予測を行うものとする。

【0038】また、重み付けテーブル209, 210は、AC成分予測の方向(水平、垂直)とDCT係数の周波数、及び符号化対象ブロックに使用された量子化係数をパラメータとして任意の方法にて設定された値を使用する。

【0039】図6は、本実施の形態に係る量子化インデックス値と量子化スケール値との代表的な関係を示す図で、図7は、イントラブロックに使用されるデフォルトの量子化インデックスマトリクス(A)と、ノンイントラブロックに使用されるデフォルトの量子化インデックスマトリクス(B)を示す図である。

【0040】これら図6及び図7に示すように、量子化係数は、周波数によってその値が大きくなるように設定されており、また可変長符号化(VLC)も、周波数が高くなるほど、付与される符号が長くなるように設定されている。このため量子化後のDCT係数が符号量に与える影響を考えた場合、その量子化後に残存する有意係数は、周波数が高い程、符号量に与える影響が大きくな

る。従って、前述した重み付け係数は、図7に示す量子化インデックス値に準拠して決定されるように構成されている。

【0041】この量子化インデックスと量子化スケールとの関係は、基本的に図6に示したように、リニア601とノン・リニア602の両方が実用化されており、本実施の形態では、両者とも使用可能である。

【0042】尚、図7(A)(B)に示すインデックス値は、図6の横軸と対応しており、実際の量子化係数は、図6の直線又は曲線による縦軸の量子化スケール値に対応する。

【0043】最後に、コントローラ202に蓄積されたDC係数によるエッジ方向の判定結果と、AC成分の評価器208による図5(a), (b)に示す二種類の方向のAC成分予測結果と、AC成分予測を行わなかった場合のDCT係数の累算結果から、総合的にAC成分予測のメリットを判定する。そして、このAC成分予測のオン/オフ情報と、AC成分予測がオンの場合は、AC成分予測後(差分値)の各周波数のDCT係数を、スイッチ付バッファメモリ107に出力するようになっている。

【0044】このバッファメモリ107の内部は、図3に示すように構成されており、量子化器106からの出力はバッファ301に記憶され、AC予測符号化器112からのAC成分予測後の差分値(DCT係数)は、バッファ302へ記憶されて蓄積される。また、AC予測符号化器112が、AC成分予測のオフの情報をバッファ107へ出力した場合は、AC成分予測していないバッファ301から該当するDCT係数を読み出し、切り替スイッチ303を介して出力する。このとき、AC成分予測オフの情報と共に、読み出しアドレスを出力するように構成されている。

【0045】一方、AC成分予測がオンの場合には、AC予測符号化器112から出力された差分値(AC成分予測後のDCT係数)を専用バッファ302に記憶すると共に、切り替スイッチ303を介して出力する。

【0046】ここで、この切り替スイッチ303は、AC予測符号化器112からのAC成分予測のオン/オフ情報により制御され、各専用バッファ301, 302への読み書きは、AC予測符号化器112のコントローラ203により制御されるように構成されている。

【0047】図8は、本実施の形態に係るAC予測符号化器112のコントローラ203による制御処理を示すフローチャートである。

【0048】まずステップS1において、符号化対象ブロックXに隣接するブロック(二次元的には、上、左、左斜め上に位置するブロック)のDC成分を、セレクト202を切替えてバッファ群201から読み出して減算器群204に入力する。次にステップS2では、この減算器群204から出力された結果をDC成分の評価器2

05に入力し、それに基づいて、動画像データ100のエッジ方向を判定し、その判定結果をコントローラ203のメモリ(不図示)に記憶する。

【0049】次にステップS3に進み、AC成分の予測方向を選択し、その予測対象となるDCT係数をセレクト202により選択する。次にステップ4に進み、その選択されたDCT係数に乗算する重み付け係数を、重み付けテーブル209、210から選択して乗算器群211、212に供給する。そしてステップS5に進み、ステップS2で記憶されたエッジ方向と、乗算器211、212と減算器群204、及び累算器206、207により計算された値をACの評価器208により評価し、これに基づいて、AC成分予測を行うか否かを決定する。

【0050】これは例えば、図4及び図5を参照して前述したように、 $DCx' = DCc$ (ブロックX-A間にエッジ)の場合、AC成分予測した場合としない場合とで、ブロックCの第一行のAC係数又は予測誤差(7個)の絶対値と Zc と、符号化対象ブロックXの第一行のAC係数又は予測誤差(7個)の絶対値と Zx とを求め、両者の差分($Zc - Zx$)が、
 $Zc - Zx < 0$ の時 → AC成分予測オフ
 $Zc - Zx \geq 0$ の時 → AC成分予測オンとする。

【0051】同様にして、 $DCx' = DCa$ (ブロックX-C間にエッジ)の場合、AC成分予測した場合としない場合とで、ブロックAの第一列のAC係数又は予測誤差(7個)の絶対値と Za と、符号化対象ブロックXの第一列のAC係数又は予測誤差(7個)の絶対値と Zx とを求め、両者の差分($Zc - Zx$)が、
 $Za - Zx < 0$ の時 → AC成分予測オフ
 $Za - Zx \geq 0$ の時 → AC成分予測オンとすることにより達成される。

【0052】そしてステップS6に進み、このAC成分の予測符号化を行うかどうかに応じて、スイッチ付バッファメモリ107の出力を切り換えることにより、AC予測がオンの時はAC成分予測後のデータが記憶されているバッファ302を選択して出力し、AC成分予測がオフのときは、AAC成分予測前のデータが記憶されているバッファ301を選択して出力するように動作する。

【0053】なお本発明は、複数の機器(例えばホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダー、プリンタなど)から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置(例えば、複写機、ファクシミリ装置など)に適用してもよい。

【0054】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体(または記録媒体)を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュ

ータ(またはCPUやMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0055】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0056】以上説明したように本実施の形態によれば、AC成分予測の対象となる直交変換係数に対して、周波数に応じた重み付けを行い、量子化ステップをパラメータとして、その重み付けの値を設定することにより、エッジ成分に起因する符号量の低減と、画質の安定化というAC成分予測の主たる目的をバランスよく実現することができる。

【0057】また、AC成分予測の前後で、AC成分予測対象となる直交変換係数による符号量変化を見積もることにより、AC成分予測による符号量の削減効果と画質改善効果を予め把握できる。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、符号化対象ブロックの周辺に存在するエッジの性質をより詳細に把握し、AC成分予測を有効的に活用して全体的な符号量の低減と画質の安定化を図ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る符号化器の構成を示すブロック図である。

【図2】本実施の形態に係るAC予測符号化器の構成を示すブロック図である。

【図3】本実施の形態に係るスイッチ付バッファメモリの構成を示すブロック図である。

【図4】本実施の形態に係るAC成分予測対象である画素(ブロック)の二次元配列を説明する図である。

【図5】本実施の形態に係るAC成分予測処理を説明する図である。

【図6】量子化インデックス値と量子化スケール値の代表的な関係を示したグラフ図である。

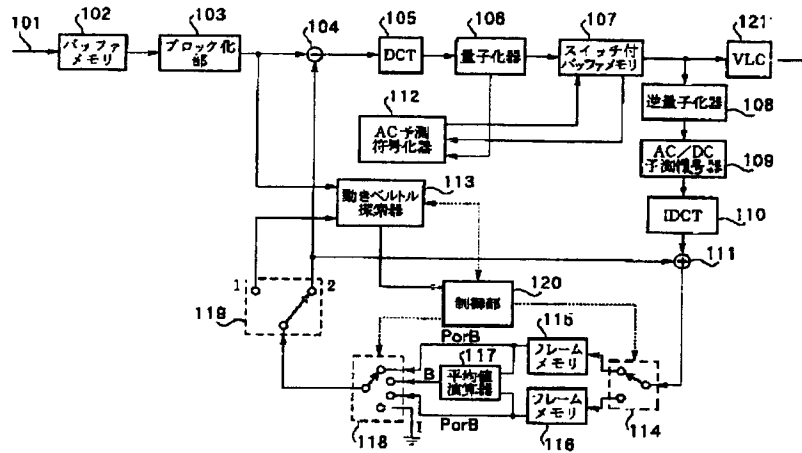
【図7】本実施の形態に係るイントラ、ノン・イントラの各ブロックに使用される量子化インデックスの周波数毎の組合わせ例を示す図である。

【図8】本実施の形態に係るAC予測符号化器のコント

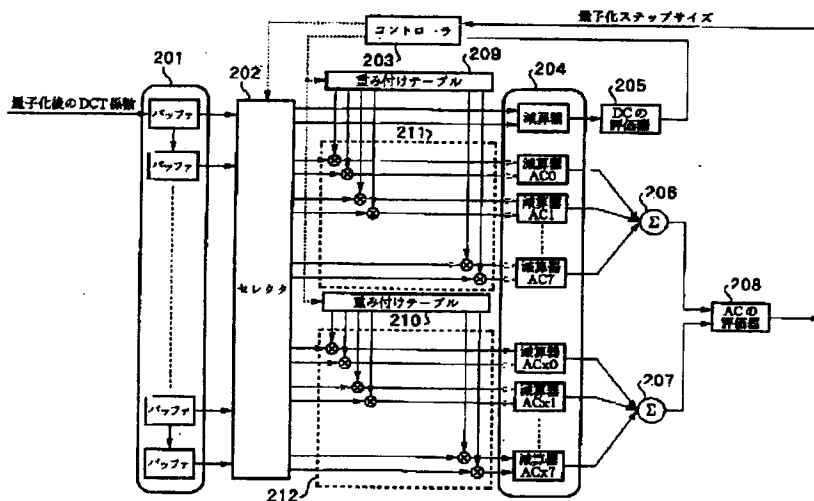
ローラによる制御処理を示すフローチャートである。

【図9】従来のAC予測符号化器の構成を説明するブロック図である。

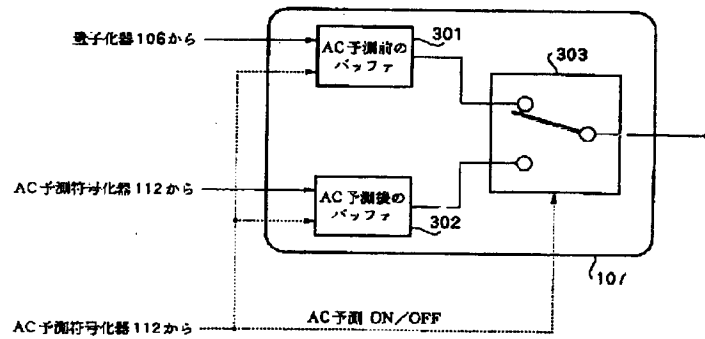
【図1】



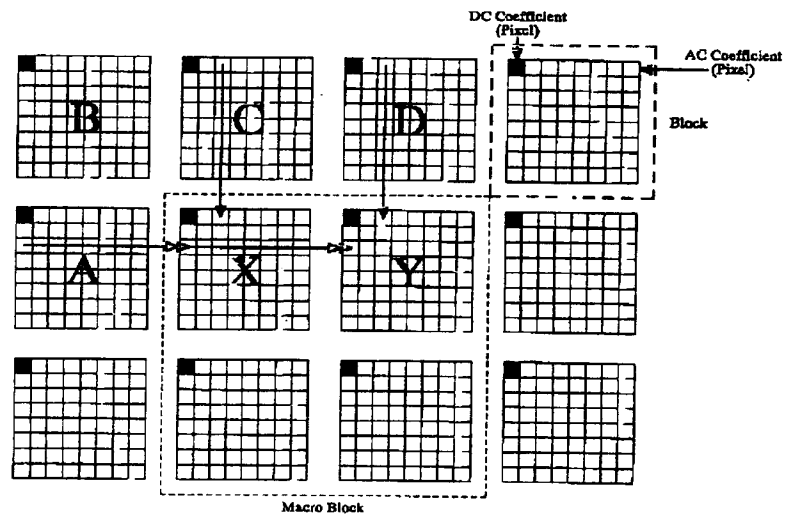
【図2】



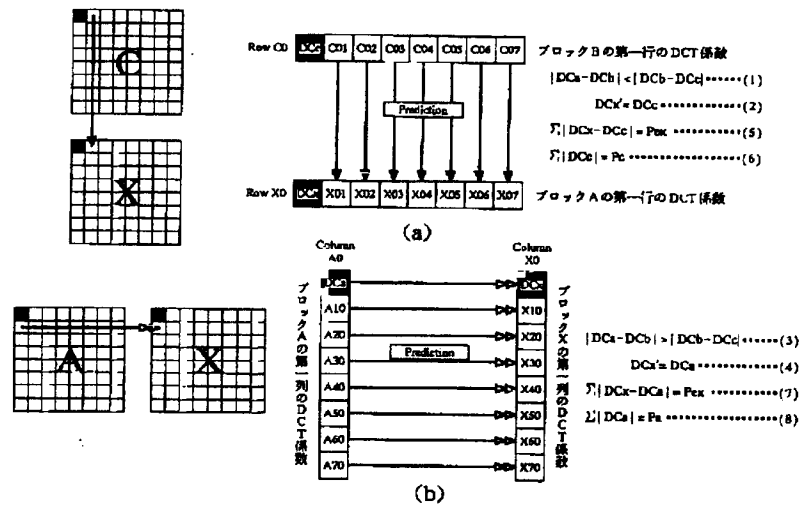
【図3】



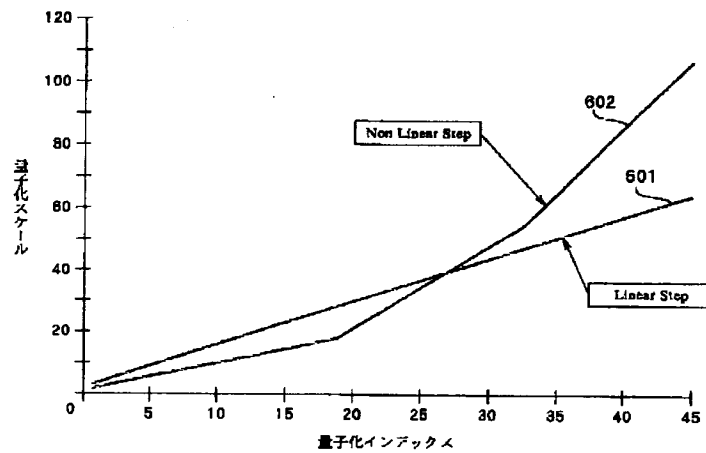
【図4】



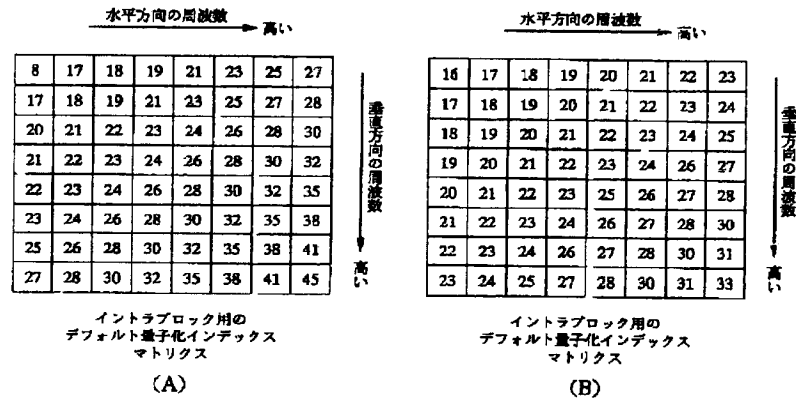
【図5】



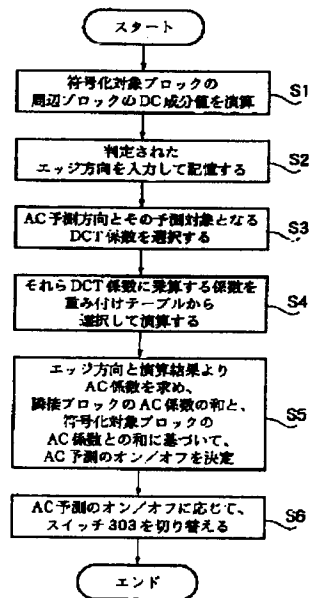
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

